Manutention et entreposage du fumier chargé de sable

H.K. House

Fichetechnique

COMMANDE N^{O} 10-008 AGDEX 743/427 JANVIER 2010
Imprimé en octobre 2010

POURQUOI UTILISER DU SABLE COMME LITIÈRE?

On utilise le sable comme litière dans les étables à stabulation libre depuis plus de 30 ans. Cette matière a gagné en popularité en raison des avantages qu'elle procure aux vaches laitières. Certains producteurs dont les animaux logent dans une étable à stabulation entravée utilisent également le sable pour les bienfaits qu'en retirent les animaux. Toutefois, le sable comporte certaines limites : il ne convient pas aux sols en caillebotis et il contribue à l'usure de l'équipement de manutention du fumier en raison de ses propriétés abrasives.

La litière de sable offre de nombreux avantages pour les vaches laitières :

- assure le confort des animaux (figure 1);
- permet une très bonne prise sur le sol;
- limite la croissance bactérienne puisque c'est une matière inorganique;
- n'érafle pas les jarrets;
- est relativement peu dispendieuse;
- est facile à obtenir dans la plupart des régions de la province.

Lorsqu'on lui a demandé pourquoi il optait pour la litière de sable, un producteur a répondu : « Je sais depuis toujours qu'il y a des avantages à utiliser le sable, mais ce n'est que lorsque j'ai moi-même commencé à en utiliser que j'ai compris à quel point c'était vrai! » Bien que ce soit une matière tout indiquée pour la litière des vaches, le sable présente en fait certains problèmes lorsqu'il est évacué de la stalle et qu'il se mélange avec le fumier. Cette fiche technique décrit l'utilisation du sable comme litière et s'attarde particulièrement aux défis que représente la manutention du fumier chargé de sable.

GESTION DU SABLE DANS LES STALLES

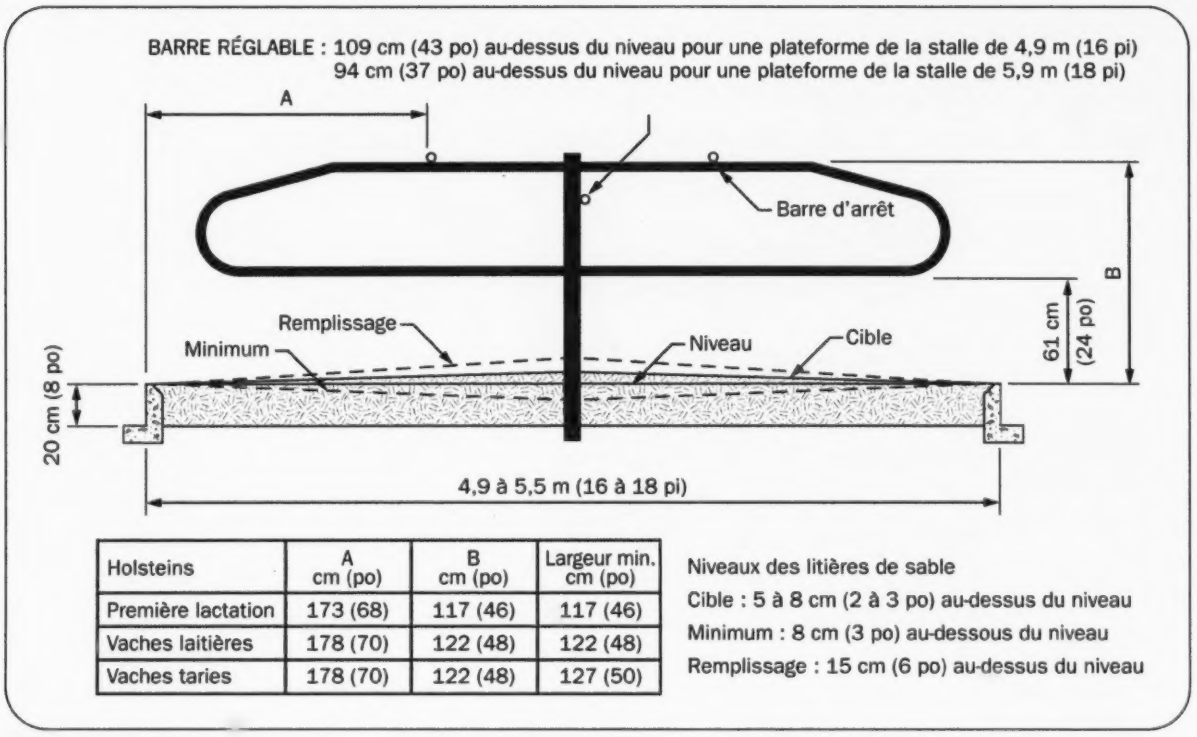
Le sable peut présenter différentes textures : il peut être composé de grains très fins, comme de la poussière, à très grossiers, comme du gravier. Plus le sable est fin, plus il restera en suspension avec le fumier et plus il est grossier, plus il sera facile à séparer du fumier. Ces deux caractéristiques sont importantes lorsqu'il s'agit de décider de la méthode de manutention du fumier chargé de sable.

Figure 1. Le sable utilisé comme litière est tout indiqué pour les bovins laitiers.

Il est important que le sable soit exempt de petites pierres et, dans la mesure du possible, qu'il contienne très peu d'argile. Les petites pierres se logent dans les sabots des vaches et entraînent des problèmes de boiterie. Lorsque le sable contient trop d'argile, la litière se compacte, durcit et devient inconfortable pour les animaux. Si le sable utilisé provient de la ferme, il faut au besoin le tamiser afin d'en retirer les pierres et l'argile.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

Ontario



Holsteins	A cm (po)	B cm (po)	Largeur min. cm (po)
Première lactation	173 (68)	117 (46)	117 (46)
Vaches laitières	178 (70)	122 (48)	122 (48)
Vaches taries	178 (70)	122 (48)	127 (50)

Niveaux des litières de sable
Cible : 5 à 8 cm (2 à 3 po) au-dessus du niveau
Minimum : 8 cm (3 po) au-dessous du niveau
Remplissage : 15 cm (6 po) au-dessus du niveau

Figure 2. Système à stabulation libre pour litière de sable.

On peut aussi s'en procurer auprès des propriétaires de carrières de sable et de gravier. Le sable y est tamisé et présente une qualité uniforme. Puisque la texture du sable varie d'une carrière à l'autre, il faut parfois s'adresser à quelques fournisseurs avant de décider ce qui convient le mieux à nos besoins.

À la construction des stalles à litière de sable, il n'est pas nécessaire de couler de béton. Cependant, les stalles doivent être pourvues d'un muret arrière servant à retenir le sable, mesurant environ 20 cm (8 po) de hauteur et 15 cm (6 po) de largeur. Il doit être effilé à l'intérieur mais sans se terminer en pointe, car l'animal doit reposer sur le sable et ne pas sentir trop de pression au point de contact avec le béton.

Répandre une couche uniforme de sable d'environ 5–8 cm (2–3 po) au-dessus du niveau à l'avant des stalles, en diminuant de façon graduelle jusqu'à la hauteur du muret arrière (figure 2). Ajouter du sable régulièrement. Si l'on prend soin de remplir les stalles de façon à maintenir la pente recommandée, les animaux n'auront pas tendance à tasser le sable à l'extérieur. Si la couche de sable est trop épaisse dans les stalles, les vaches creuseront la litière jusqu'à ce qu'elles s'y sentent à l'aise.

Il vaut mieux remplir les stalles plus souvent, et utiliser une quantité moindre de sable, qu'une seule fois par mois et en mettre beaucoup à la fois. La plupart des producteurs remplissent les stalles à la fréquence d'une fois par semaine ou par deux semaines. Lorsque les stalles ne sont pas remplies assez souvent, les vaches poussent le sable de la litière jusqu'à ce qu'il ne dépasse plus le muret, et la longueur de la stalle se trouve réduite puisque le muret s'est élargi.

Remplir les stalles de sable à l'aide d'un minichargeur, d'un tracteur à chargeur frontal ou d'un épandeur à sable spécialisé. Le minichargeur ou le tracteur doit pouvoir virer à 90° dans l'allée de circulation pour vider le chargement du godet avant dans les stalles. Pour permettre ce mouvement, il est important que les allées mesurent au moins 2,7 m (9 pi) de largeur. Les épandeurs à sable sont, comme leur nom l'indique, utilisés pour épandre le sable dans les stalles. Il en existe deux modèles de base : à godet et sur remorque. L'épandeur à godet sert à ramasser le sable et à l'éjecter dans la stalle (figure 3). L'épandeur sur remorque est accroché à l'arrière d'un tracteur. Ayant une capacité beaucoup plus grande, il peut remplir beaucoup plus de stalles que l'épandeur à godet avec un seul chargement.

Figure 3. Épandeur à sable monté sur minichargeur utilisé pour remplir les stalles d'une étable à stabulation libre.

Figure 4. Utilisation d'un minichargeur pour gratter et recueillir le fumier chargé de sable.

Faire régulièrement l'entretien des stalles. « Faire le tour » des stalles muni d'un râteau pour enlever le fumier et remettre du sable aux endroits où il en manque beaucoup. Certains producteurs attachent un cultivateur spécial à leur râteau pour niveler et ratisser le sable. Selon la taille des particules de sable, il arrive que la matière se compacte et durcisse avec le temps.

Les producteurs disposent de différents moyens pour réduire la quantité de sable qu'ils doivent utiliser. Certains enfouissent des pneus de voiture ou de camion dans le béton et couvrent le tout avec du sable. D'autres utilisent des bandes de pneus ou des bandes de plastique. Toutefois, ce n'est pas toujours approprié de vouloir réduire la quantité de sable utilisé, car lorsque la vache repousse le sable, elle pousse aussi le fumier, ce qui contribue en partie à nettoyer la stalle. Le meilleur moyen de réduire l'utilisation du sable est de maintenir les stalles uniformément pleines. Une étude effectuée dans 57 fermes laitières du Midwest américain indique que le sable utilisé par stalle et par jour équivaut en moyenne à 24 kg (53 lb). Cette quantité peut être réduite de moitié par un remplissage plus fréquent et par une bonne gestion des stalles.

Un des moyens de réduire la quantité de sable utilisé sans compromettre le confort des animaux est d'enfouir un type de matelas de stalle sous 5 à 8 cm (2 à 3 po) de sable. Ainsi, les vaches cessent de creuser des trous profonds et il devient inutile d'enlever plus de sable que nécessaire pour le nettoyage.

DIFFICULTÉS LIÉES À LA MANUTENTION DU FUMIER CHARGÉ DE SABLE

Les difficultés liées à la manutention du fumier chargé de sable sont attribuables aux caractéristiques physiques du sable. Selon son degré d'humidité, le sable a une densité de 1 750 à 2 100 kg/m^3 (de 110 à 130 lb/pi^3). Puisque le sable n'absorbe pas l'humidité, il contribue à ajouter du volume au mélange fumier-sable tout en réduisant le degré d'humidité de la matière. En bout de ligne, le fumier chargé de sable est plus lourd, plus sec et plus graveleux que celui qui contient de la litière organique. Cette augmentation de poids, de volume et de densité du fumier chargé de sable accélère de façon notable l'usure de l'équipement de manutention du fumier, surtout des pompes à purin.

Collecte du fumier

Lorsqu'il est question de manutention de fumier chargé de sable, il vaut mieux utiliser un système des plus simples. La somme de travail et le nombre d'heures disponibles, ainsi que le degré d'automatisation désiré, déterminent la meilleure approche. Trois méthodes sont utilisées pour la collecte du fumier chargé de sable.

Avec un tracteur ou un minichargeur

Pour la collecte de fumier chargé de sable, la méthode la plus simple consiste à gratter l'allée avec un tracteur ou un minichargeur (figure 4).

On se sert d'un racleur sur pneumatiques lorsque la température de l'étable est au-dessus du point de congélation, mais il faut utiliser un grattoir avec lame

en métal lorsque le fumier chargé de sable commence à geler. Puisque le nettoyage du fumier s'effectue uniquement au moment de la traite, soit deux ou trois fois par jour, les allées ont tendance à être plus sales, et les animaux aussi. Si l'on opte pour ce système, il vaut donc mieux prévoir des allées plus larges qui servent alors de lieu d'entreposage temporaire du fumier.

Avec un racleur automatique

Le nettoyage avec un racleur automatique peut se faire plus fréquemment qu'avec un tracteur ou un minichargeur, ce qui assure la propreté des allées. L'usure de l'équipement est le principal problème lié à la manutention du fumier chargé de sable. Il n'est pas recommandé d'utiliser de racleur à chaîne en raison de l'usure accrue auquel il est exposé. Toutefois, dans les étables de très grandes dimensions dotées de plusieurs racleurs, on utilise un chevron en remplacement de la chaîne entre les lames des racleurs, et l'on ne conserve une chaîne qu'au niveau des roues motrices.

Les racleurs commandés par câbles sont les plus utilisés. Lors de l'installation initiale du racleur, utiliser un câble galvanisé jusqu'à ce que les bords rugueux du béton soient usés, après quoi installer un câble en acier inoxydable de meilleure qualité. Les câbles en acier inoxydable coûtent environ trois fois le prix des câbles galvanisés. Certains câbles sont recouverts de nylon. Il est également recommandé de creuser une rainure de 2,5 cm de largeur sur 6,5 cm de profondeur (1 po sur 2,5 po) dans laquelle le câble passera. Certains producteurs remplacent leur câble chaque année, peu importe l'état du câble, car ils ont constaté qu'il avait tendance à se briser peu après un an d'usage. Ils considèrent qu'il vaut mieux prendre le temps de faire le changement du câble chaque année que de le voir se rompre à un moment inopportun.

Avec une chasse hydraulique

L'autre méthode de collecte du fumier repose sur l'emploi d'un système de chasse hydraulique. Bien que peu utilisé en Ontario, ce système est tout à fait efficace pour la collecte et l'évacuation du fumier chargé de sable. Le système de chasse hydraulique permet de séparer le sable du fumier. Ce système de manutention de fumier chargé de sable est conçu de façon similaire aux systèmes servant à nettoyer le fumier contenant de la litière organique, mais peut exiger de plus grands volumes d'eau et des vitesses plus élevées pour déplacer le fumier et le sable.

ÉVACUATION DU FUMIER VERS LA STRUCTURE D'ENTREPOSAGE À LONG TERME

Le fumier chargé de sable recueilli dans les allées de l'étable est évacué vers un système intermédiaire se trouvant à l'intérieur du bâtiment ou directement dans une structure d'entreposage à long terme. Les méthodes d'évacuation du fumier sont variées.

La plus simple consiste à évacuer le fumier par gravité. Toutefois, certains systèmes traditionnels d'évacuation par gravité ne fonctionnent pas aussi bien avec du fumier chargé de sable. Ces systèmes sont composés d'un tuyau vertical à paroi lisse de 750 à 900 mm (30 à 36 po), qui descend jusqu'au fond de la structure d'entreposage du fumier ou un peu plus profondément. Un coude à 90° ou deux coudes à 45° relient la section verticale du tuyau au tuyau d'évacuation horizontal qui se rend jusque dans la structure d'entreposage. Avec ce système, le sable a tendance à se déposer dans le tuyau et à le boucher.

Il existe deux types de systèmes d'évacuation par gravité qui fonctionnent bien lorsqu'il s'agit de transférer du fumier chargé de sable d'une étable à une structure d'entreposage à long terme : l'un utilise une tranchée et l'autre, un tuyau.

Tranchée d'évacuation par gravité

Le système de tranchée est composé d'une tranchée rectangulaire d'une largeur de 2,4 à 3 m (8 à 10 pi) et dont la profondeur correspond au fond de la structure d'entreposage à long terme. La tranchée va de l'étable jusqu'à la structure d'entreposage du fumier (figure 5). Le fumier chargé de sable est raclé dans les allées et envoyé dans la tranchée par des ouvertures ou un caillebotis dans le plancher. La matière s'écoule alors jusque dans la structure d'entreposage. Le niveau de fumier dans la structure est égal à celui de la tranchée d'évacuation. Cependant, le sable a tendance à se déposer davantage dans la tranchée et à former une pente qui devient de plus en plus prononcée vers l'extrémité de la tranchée la plus éloignée de la structure d'entreposage. Pendant le nettoyage de la structure d'entreposage, il faut également nettoyer la tranchée d'évacuation. Pour assurer le bon fonctionnement de ce système, la structure d'entreposage du fumier doit se trouver aussi près que possible de l'étable, habituellement à une distance de 9 m (30 pi) ou moins. Il faut recouvrir l'ouverture de la tranchée avec une lourde bâche au point de jonction avec la structure d'entreposage afin d'empêcher le vent de s'engouffrer dans la tranchée et de refroidir l'étable.

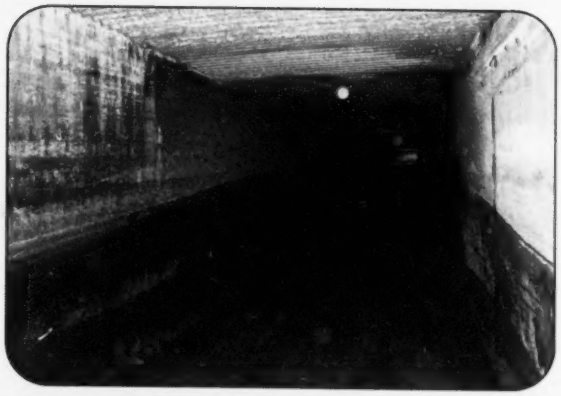


Figure 5. Tranchée d'évacuation par gravité.

Tuyau à écoulement libre

Le système de tuyau à écoulement libre est composé d'un tuyau installé sur toute la largeur de l'étable. D'un diamètre de 750 à 900 mm (30 à 36 po), le tuyau est installé à une profondeur de 600 à 900 mm (24 à 36 po) sous le plancher et selon une pente d'environ 0,2 % à 0,4 % en direction de la structure d'entreposage (figure 6). On découpe des fentes sur le dessus du tuyau, au bout de chaque allée. Ces fentes d'une largeur de 20 à 25 cm (8 à 10 po) sont pratiquées dans le béton jusqu'à la surface. Le tuyau se rend au-dessus de la structure d'entreposage du fumier. Il est recommandé de découper un trou dans le fond du tuyau pour permettre au fumier d'y passer, et de boucher ou de recouvrir l'extrémité du tuyau pour empêcher les vents froids de s'engouffrer dans le tuyau et de souffler jusque dans l'étable. Durant les périodes de gel, il se peut que le fumier de la structure d'entreposage monte jusqu'au tuyau et empêche ainsi l'écoulement. Il faut alors enlever ce fumier à l'aide d'une pelle rétrocaveuse ou d'un appareil similaire.

Ce système donne les meilleurs résultats lorsqu'on effectue la collecte du fumier à l'aide d'un tracteur ou d'un minichargeur. Il semble que l'évacuation du fumier chargé de sable à chaque nettoyage des allées soit suffisante pour permettre au fumier de s'écouler dans le tuyau jusque dans la structure d'entreposage. En enfouissant le tuyau à une profondeur de 600 à 900 mm (24 à 36 po) sous le plancher, il s'exerce également une pression qui permet au fumier d'être poussé vers l'extérieur. La question de savoir s'il est approprié d'ajouter de l'eau à ce tuyau à écoulement libre fait l'objet de débats. Certains producteurs vident leurs eaux usées de la salle de traite dans un autre tuyau qui se rend à la structure d'entreposage, tandis que d'autres jettent ces eaux dans l'extrémité supérieure du tuyau à écoulement libre.

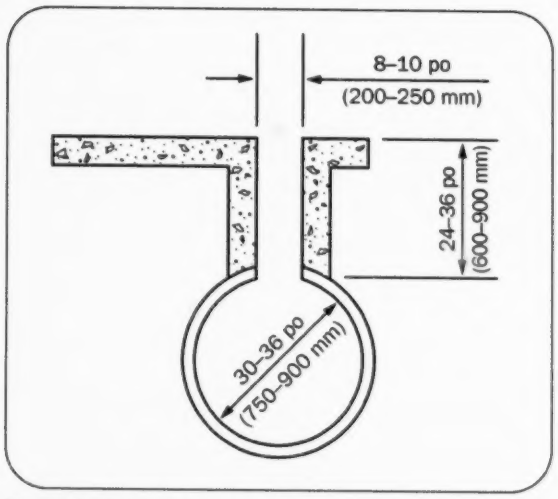


Figure 6. Tuyau à écoulement libre.

Dans les deux cas, il vaut mieux enfouir un tuyau d'un diamètre de 10 cm (4 po) qui peut se vider dans l'extrémité supérieure du tuyau d'évacuation, à partir de la structure d'entreposage à long terme et le long du tuyau à écoulement libre. Si le tuyau d'évacuation se bouche, il suffit d'utiliser du liquide se trouvant dans la structure d'entreposage à long terme pour nettoyer le tuyau.

Il est également possible de remplacer le tuyau à écoulement libre mesurant 750 à 900 mm (30 à 36 po) de diamètre mentionné précédemment par un demi-tuyau de 122 cm (48 po) dont le côté incurvé forme le fond d'une tranchée (en forme de U) de 1,2 m (4 pi) de largeur (figure 7). La tranchée est ensuite couverte de lattes au travers desquelles le fumier chargé de sable sera poussé. Ce modèle est utile lorsque le bétail doit traverser la tranchée d'évacuation.

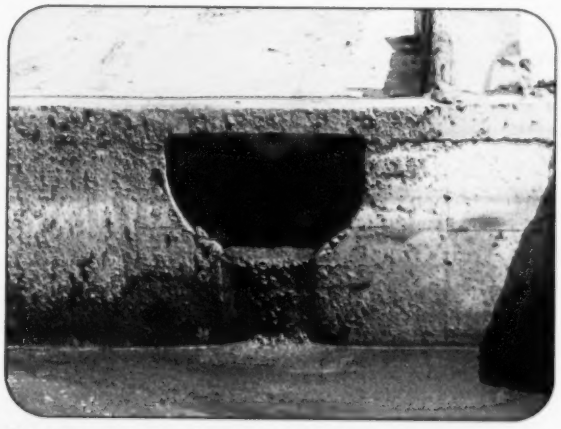


Figure 7. Autre modèle de tuyau à écoulement libre.

Figure 8. Nettoyeur à caniveau servant à l'évacuation de fumier chargé de sable.

Nettoyeur à caniveau

Malgré les propriétés abrasives du sable qui contribuent à l'usure des pièces en mouvement, la méthode la plus courante d'évacuation mécanique du fumier consiste à utiliser un nettoyeur à caniveau (figure 8). Si l'on utilise un nettoyeur à caniveau, il vaut mieux installer un dispositif de renforcement sous le talon de la chaîne du nettoyeur car celui-ci est sujet à l'usure. On utilise parfois une lourde courroie transporteuse ou une plaque d'acier mesurant 1 cm sur 10 à 13 cm (0,5 po sur 4 à 5 po) pour empêcher la chaîne d'abîmer le béton. Le nettoyeur à caniveau sert parfois à recueillir le fumier chargé de sable aux extrémités de l'allée et à le transférer dans une pompe ou bien à l'évacuer directement dans une structure d'entreposage à long terme. Si le nettoyeur à caniveau se rend jusqu'à l'extérieur de l'étable, c'est-à-dire à la structure d'entreposage à long terme, il faut s'assurer que la chaîne ne fige pas dans le caniveau en période de gel. Couvrir et isoler la tranchée du caniveau qui se trouve à l'extérieur de l'étable. Installer un câble chauffant dans le fond et sur les côtés de la tranchée pour la protéger du gel. On peut aussi installer un petit ventilateur à l'endroit où la tranchée donne sur l'extérieur de l'étable et y souffler de l'air chaud provenant de l'étable pour empêcher le gel.

Navette hydraulique

La navette hydraulique peut être utilisée dans un caniveau unique pour évacuer le fumier chargé de sable, mais les pièces en mouvement sont particulièrement vulnérables à l'usure.

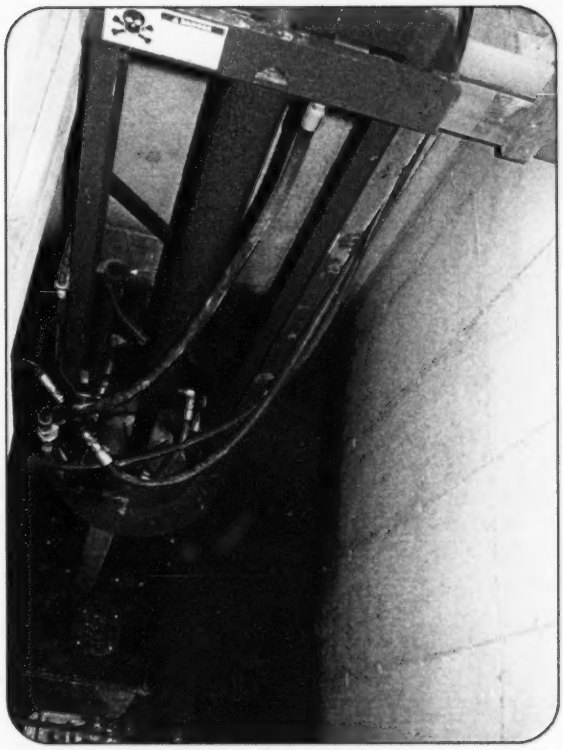


Figure 9. Pompe hydraulique servant à l'évacuation de fumier chargé de sable.

Convoyeur à godets

Le convoyeur à godets est efficace pour évacuer le fumier chargé de sable à partir des couloirs de collecte jusqu'à la structure d'entreposage à long terme. On installe généralement les godets dans des couloirs de collecte de 1 m sur 1 m (3 pi sur 3 pi). Il faut aussi prévoir l'isolation et le chauffage du système dans les périodes de gel.

Pompe hydraulique

Si la structure d'entreposage à long terme du fumier est située à une certaine distance de l'étable, le système d'évacuation le plus couramment utilisé est la pompe hydraulique spécialement fabriquée pour la manutention de matières contenant du sable (figure 9). Bien que ce type de pompe dispose d'un système de vannes spécialement conçu pour déplacer du fumier chargé de sable, le tuyau d'évacuation peut quand même être bloqué par le sable. On devrait installer des systèmes d'injection d'air dans le tuyau d'évacuation pour nettoyer le conduit et empêcher la formation de bouchons.

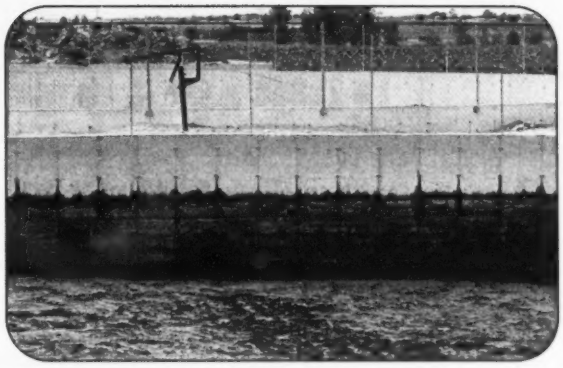


Figure 10. Séparation statique avec deux bassins.

Pompe centrifuge

Les pompes centrifuges sont parfois utilisées pour déplacer le fumier chargé de sable. Il est important de disposer d'une pompe à paliers étanches, conçue pour le sable, et qui facilite le remplacement sans difficulté des pièces usées.

SÉPARATION

La séparation du sable et du fumier s'effectue pour deux raisons : tout d'abord, on veut réduire l'usure du matériel servant à la manutention du fumier et, ensuite, on vise la récupération du sable pour le réutiliser comme litière. Les producteurs disposent de plusieurs moyens pour séparer le sable du fumier.

Séparateur statique à bassin de décantation unique

Certains producteurs ont construit des systèmes qui incorporent des bassins de décantation du sable en amont de la structure d'entreposage à long terme du fumier. Ces éléments ne fonctionnent généralement pas très bien. Selon la taille du bassin de décantation, le fumier ainsi que le sable se déposent et la matière s'écoule ensuite dans un deuxième bassin. On arrive à recueillir davantage de sable dans le premier bassin en utilisant un niveau réglable entre les deux bassins, mais une certaine partie continue de s'écouler.

Séparateur statique à double bassin

La méthode des bassins de décantation est plus efficace si l'on utilise deux bassins d'une capacité équivalente pour stocker le fumier chargé de sable. Dans ce système, tout le fumier chargé de sable est évacué dans le premier bassin et, quand la matière atteint une certaine hauteur, le liquide est évacué par gravité ou au moyen d'une pompe dans un deuxième bassin (figure 10). Avec de la pratique, presque tout le sable

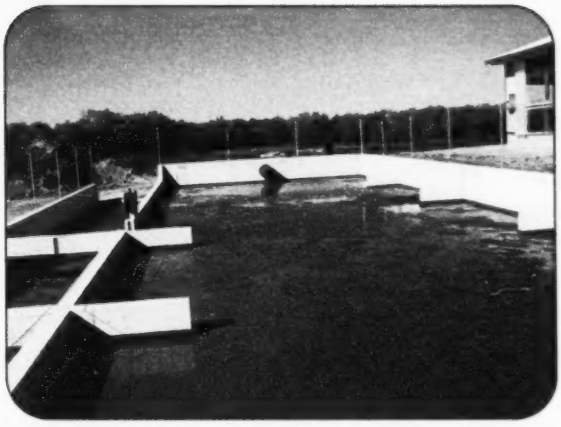


Figure 11. Fumier chargé de sable déversé dans le bassin de décantation.

est recueilli dans le premier bassin. La majeure partie du fumier organique est également retenue dans ce bassin. En déterminant de façon adéquate le moment où le liquide doit être évacué ou en choisissant bien la profondeur de la pompe, pratiquement tout le liquide est évacué dans le deuxième bassin. On peut alors agiter et pomper ce liquide, et ne laisser que très peu de sédiments.

Bassins de déversement et de décantation

Au système des bassins de décantation statiques s'ajoute l'option de la rigole de déversement. L'eau de dilution est pompée dans un tuyau d'évacuation et entraîne le déversement du fumier chargé de sable dans un bassin de décantation. Lorsque ce fumier arrive dans le bassin, la vélocité change et le sable se dépose plus rapidement que le fumier (figure 11). Le fumier liquide est alors évacué dans la structure d'entreposage à long terme ou il est ramené par le tuyau de la rigole de déversement dans l'étable. Le bassin de décantation est pourvu d'une rampe d'accès pour qu'un tracteur-chargeur ou un minichargeur puisse aller enlever les sédiments et les entasser afin que tout le reste du liquide s'écoule dans le bassin de décantation ou dans la structure d'entreposage à long terme. Bien que le sable sédimenté ne soit pas assez pur pour être réutilisé dans les stalles et qu'il doive être épandu dans les champs, le fait d'avoir retiré une quantité de sable suffisante pour faciliter l'agitation et le pompage de la structure d'entreposage à long terme réduit d'autant l'usure de l'équipement de pompage.

Figure 12. Fumier chargé de sable déversé dans un couloir de décantation.

Figure 13. Séparateur mécanique de fumier chargé de sable.

Couloirs de déversement et de décantation

Il y a mieux encore que les bassins ou les fosses de décantation; ce sont les couloirs de décantation du sable. Il s'agit de couloirs longs et larges, ayant une très légère pente et où l'on déverse le fumier chargé de sable à une extrémité. Le liquide se trouvant à l'autre extrémité du couloir est alors dirigé dans la structure d'entreposage à long terme (figure 12). Lorsque cette installation est bien conçue, les particules grossières de sable se déposent près de l'entrée du déversement, tandis que les particules plus fines se déposent tout le long du couloir. Il n'y a donc que le liquide et le fumier qui s'écoulent dans la structure d'entreposage à long terme. Le couloir est pourvu d'une rampe permettant d'aller retirer le sable décanté et de l'entasser tout près pour en évacuer l'eau. Lorsque ce système fonctionne adéquatement, le sable qu'on a retiré du couloir de décantation est assez propre pour être réutilisé dans les stalles. On recommande les spécifications suivantes pour les couloirs de décantation :

- largeur de 3 à 4,6 m (de 10 à 15 pi) basée sur le volume d'eau à l'entrée;
- longueur de 38 à 91 m (de 125 à 300 pi);
- pente de 0,1 % à 0,25 %.

Pour réduire l'espace que les couloirs de décantation occupent, on construit parfois ces structures de façon à les orienter dans un sens sur 30 m (100 pi), puis après un virage à 180° on les oriente dans le sens opposé.

Le gel cause des problèmes aux fosses et aux couloirs de décantation. Lorsque le fumier chargé de sable commence à geler, il ne se décante pas adéquatement. En règle générale, le système ne gèlera pas complètement et le liquide va toujours finir par se rendre à la structure d'entreposage à long terme, mais le sable retiré du bassin de décantation n'est pas suffisamment propre pour être réutilisé dans les stalles. Il devra donc être épandu dans les champs.

Séparation mécanique

La façon la plus appropriée de retirer le sable du fumier est d'utiliser un séparateur mécanique. Il n'existe actuellement sur le marché que quelques modèles de séparateurs conçus spécifiquement pour le sable (figure 13). Pour assurer le fonctionnement de ces séparateurs, il faut ajouter de l'eau de dilution au fumier. On y ajoute également de l'air ou de l'eau supplémentaire pour favoriser la séparation. Des accessoires sont offerts pour le nettoyage plus complet du sable.

Ce système permet de réutiliser le sable dans les stalles. Avec le temps, les fines particules de sable sont toutes retirées du système et le sable à recycler dans les stalles devient uniforme en taille et en poids. La finesse ou la grosseur des grains de sable est déterminée par le réglage du séparateur.

Cet appareil est doté de composants robustes et résistants à l'usure. Le séparateur doit être alimenté en eau pour favoriser la dilution et exige un certain nombre de pompes pour qu'il puisse bénéficier d'un approvisionnement uniforme en fumier et qu'il évacue le fumier liquide dans la structure d'entreposage à long terme.

Pour la séparation partielle du sable, il est possible d'utiliser d'autres séparateurs mécaniques qui ne sont pas conçus spécifiquement pour le sable. On s'en sert alors conjointement avec un couloir de décantation pour obtenir une matière réutilisable.

STRUCTURE D'ENTREPOSAGE À LONG TERME

Le fumier chargé de sable peut être entreposé dans un endroit conçu pour le fumier liquide. Certains producteurs ont essayé de mélanger du fumier contenant de la litière de paille à du fumier chargé de sable pour que la matière forme un tas. Cette méthode exige beaucoup de travail ainsi que de la litière supplémentaire, et le résultat n'est pas concluant. Il est possible d'empiler le mélange de fumier chargé de sable et de litière de paille jusqu'à une hauteur de 1,2 à 1,5 m (de 4 à 5 pi), mais la matière redevient très liquide si la structure d'entreposage n'est pas recouverte. Il faut finalement traiter le fumier chargé de sable comme si c'était du fumier liquide. Ainsi, il est tout aussi possible d'entreposer le fumier chargé de sable dans une structure en terre que dans une installation en béton circulaire non couverte.

Étant donné qu'une certaine quantité de sable se dépose durant la phase d'agitation et de pompage, il doit exister un moyen de nettoyer le sédiment dans le bassin. Les structures d'entreposage en terre sont parfois dotées d'une rampe permettant à un tracteur-chargeur ou à un minichargeur d'y entrer. Certaines installations circulaires en béton ont été construites avec une rampe d'accès. Cette rampe est trop inclinée pour permettre l'entrée d'un épandeur de fumier et d'un tracteur, mais un tracteur-chargeur ou un minichargeur peut l'emprunter. Les rampes constituent un ajout très dispendieux à une structure d'entreposage du fumier, car il faut enlever une partie de l'acier d'armature entourant le bassin pour l'installer. Pour résoudre le problème des forces qui sont concentrées à l'emplacement de la rampe, il faut normalement ajouter de l'acier d'armature supplémentaire dans cette zone et lier le tout à une poutre se trouvant au-dessus de la partie supérieure de la rampe. Malgré ces précautions, on a tout de même observé des fissures et constaté une fragilité de la paroi. En raison des coûts et des problèmes de structure supplémentaires que l'installation des rampes occasionne, elles ne sont pas souvent utilisées dans les structures d'entreposage de fumier liquide.

VIDANGE D'UNE STRUCTURE D'ENTREPOSAGE ET ÉPANDAGE DU FUMIER

La vidange d'une structure d'entreposage à long terme remplie de fumier chargé de sable présente de nombreux défis. La plupart des producteurs agitent le contenu de la structure, pompent autant de fumier que possible à l'aide d'un équipement de manutention de fumier liquide classique, puis utilisent une pelle rétrocaveuse pour enlever le sédiment qui reste.

Plus le sable utilisé comme litière est fin, plus il restera en suspension avec le fumier, et plus on réussira à en enlever par l'agitation et le pompage. L'agitation du fumier chargé de sable relève autant de l'art que de la science. Il est recommandé d'agiter le fumier à partir d'au moins deux endroits, sinon plus. Il faut agiter la substance suffisamment pour mélanger le sable et le fumier de sorte que le bassin puisse être vidé avec une pompe, mais sans trop mélanger pour ne pas que le sable commence à se déposer et à produire des « barres de sable » dans la structure d'entreposage.

Après l'agitation du fumier dans le bassin, on utilise une pompe à purin et un camion-citerne pour vider autant de matière que possible de la structure d'entreposage. Il est possible de se servir de câbles de traînage, mais le caractère abrasif du sable augmente l'usure des pompes et de l'équipement. Une fois la partie liquide du fumier chargé de sable retirée de la structure d'entreposage, il reste un sédiment sableux plus solide au fond. Il se peut que le volume de matière résiduelle ne justifie pas un nettoyage du bassin chaque fois qu'on procède à l'agitation et au pompage du fumier, mais tout le sédiment doit éventuellement être enlevé. Cette opération s'effectue avec une pelle rétrocaveuse depuis au moins deux points d'accès au bassin. La pelle sert à prélever le sédiment et à le déposer dans des épandeurs en V à décharge latérale ou d'autres épandeurs de fumier spéciaux, conçus pour la manutention du fumier chargé de sable. Certains producteurs utilisent des chariots à bascule dont le hayon est pourvu d'une chaîne permettant l'écoulement d'une quantité restreinte et uniforme de fumier à l'arrière du véhicule.

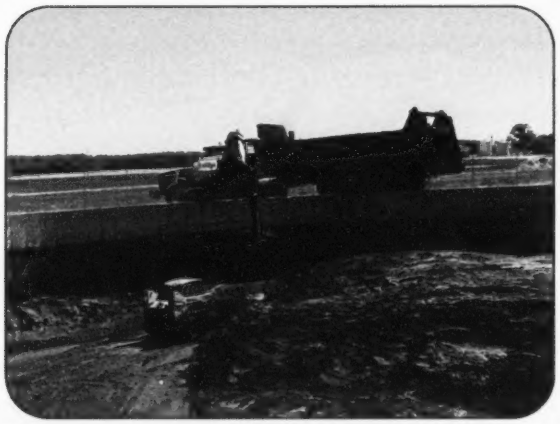


Figure 14. Collecte des sédiments à partir de fumier chargé de sable dans une structure d'entreposage.

Lorsqu'il n'est plus possible de recueillir davantage de matière dans le bassin à l'aide de la pelle rétrocaveuse, on y descend un minichargeur à l'aide de la pelle. Le minichargeur pousse le fumier chargé de sable jusqu'à la pelle rétrocaveuse (figure 14). Si la structure d'entreposage est munie d'une rampe, le minichargeur l'emprunte pour entrer dans la structure. Cette méthode est utilisée pour enlever tout le sédiment du réservoir et peut ne s'avérer nécessaire qu'une fois tous les ans ou tous les deux ans.

Le calcul de la teneur en éléments nutritifs du fumier chargé de sable à épandre dans les champs représente un autre défi. Si l'on épand tout le liquide ainsi que la portion solide du fumier à la fois, il n'est pas difficile de déterminer la quantité d'éléments nutritifs que reçoit le champ. Mais souvent, la portion liquide est épandue dans un champ et la matière solide, dans un autre. Si tel est le cas, il est nécessaire de prélever des échantillons des matières liquides et solides et de les faire analyser en laboratoire. Il suffit alors d'ajuster les taux d'épandage selon la teneur en éléments nutritifs de chacune des matières. Le prélèvement d'échantillons représentatifs de ces matières est une tâche difficile, et l'on observe une grande variabilité dans la teneur en éléments nutritifs.

DIGESTION ANAÉROBIE ET FUMIER CHARGÉ DE SABLE

Bon nombre de producteurs laitiers s'intéressent à la production de biogaz à partir de fumier et se demandent si c'est possible d'en produire à partir de fumier chargé de sable. Il n'est actuellement pas possible de le faire de façon directe, en raison du sable qui se dépose dans le digesteur et qui en réduit la capacité au fil du temps. Il existe plusieurs digesteurs anaérobies en fonctionnement dans des fermes laitières où l'on utilise le sable comme litière, mais on sépare d'abord le sable du fumier avant de l'envoyer dans le digesteur. Un digesteur à agitation continue offrirait les conditions idéales pour la séparation du sable à l'intérieur de l'appareil, mais ce modèle n'a pas encore été mis à l'essai.

L'autre point à prendre en considération concerne les solides séparés provenant des digesteurs anaérobies et qui peuvent être utilisés comme litière. Un certain nombre de producteurs ont choisi cette option et sont satisfaits des résultats. Dans ces systèmes, les stalles sont conçues de façon semblable à celles qui sont destinées à recevoir du sable, c'est-à-dire qu'on y ajoute un muret à l'arrière, mais la litière est composée de matières solides digérées plutôt que de sable.

RÉSUMÉ

Le sable utilisé comme litière est tout indiqué pour les bovins laitiers. Il procure du confort aux animaux, est antidérapant, réduit les blessures et n'est pas propice à la croissance des bactéries. C'est une matière qui est peu dispendieuse et facile à obtenir dans la plupart des régions de la province.

Le sable contribue à l'usure de l'équipement de manutention du fumier. Pour gérer ce problème, il suffit de bien choisir son équipement. Le remplissage et la gestion des stalles demandent davantage de temps, et le vidage des structures d'entreposage de fumier coûte plus cher à effectuer que pour tout autre système de litière. Toutefois, malgré ces désavantages, les producteurs laitiers qui utilisent le sable sont si satisfaits des avantages que cette matière procure à leurs animaux qu'ils sont disposés à accepter ces contraintes.

La présente fiche technique a été rédigée par **Harold K. House**, ingénieur, équipement et structures pour bovins, MAAARO, Clinton, et révisée par **Neil Anderson**, D.M.V., vétérinaire principal, prévention des maladies des ruminants, MAAARO, Elora, **Jacqui Laporte**, spécialiste en environnement, MAAARO, Clinton, et **Daniel Ward**, ingénieur, équipement et structures pour volaille et autres animaux, MAAARO, Stratford.

NOTES PERSONNELLES

Centre d'information agricole :
1 877 424-1300
Courriel : ag.info.omafra@ontario.ca
Bureau régional du Nord de l'Ontario :
1 800 461-6132

www.ontario.ca/maaaro

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 10-007)